

(3) Japanese Patent Application Laid-Open No. 2003-130491

"FUEL CELL EXHAUST HEAT UTILIZING AIR CONDITIONING
SYSTEM"

*Attached English document is machine language translation obtained
from Japan Patent Office

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	チート* (参考)
F 2 5 B 27/02		F 2 5 B 27/02	Z 5 H 0 2 6
H 0 1 M 8/00		H 0 1 M 8/00	Z 5 H 0 2 7
	8/04		P
// H 0 1 M 8/10		8/10	

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-320316(P2001-320316)

(22) 出願日 平成13年10月18日 (2001.10.18)

(71) 出願人 301060299

東芝インターナショナルフュエルセルズ株式会社

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 新井 康弘

東京都港区芝浦一丁目1番1号 東芝イン
ターナショナルフュエルセルズ株式会社内

(74) 代理人 100073765

弁理士 波多野 久 (外1名)

Fターム (参考) 5H026 AA06

5H027 AA06 BA01 DD00 DD03 DD06

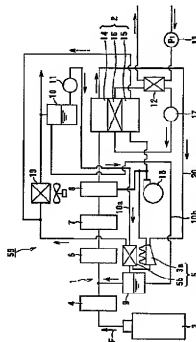
MM27

(54) 【発明の名称】 燃料電池の排熱利用空調システム

(57) 【要約】

【課題】 燃料電池から発生する直流電力や排熱をより一層有効に活用するとともに、燃料電池から発生する直流電力を、直接、空調機に通電させ、より一層電気エネルギーの有効利用を図る燃料電池の排熱利用空調システムを提供する。

【解決手段】 本発明に係る燃料電池の排熱利用空調システムは、アノード14に燃料ガスを供給し、カソード15に酸化剤ガスを供給し、各ガスを反応させる際、直流電力を発生させるとともに、排熱を発生させる燃料電池システム59と、この燃料電池システム59から発生する直流電力を供給して空調機システム60を駆動するとともに、直流電力の余剰分を蓄電および系統からの負荷を増加させるうち、少なくともいずれか一方を行う電力システム44と、燃料電池システム59から発生する排熱を室内の暖房、冷房、除湿に利用する空調機システムと、燃料電池から発生する排熱を貯溜する手段40とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 アノードに燃料ガスを供給し、カソードに酸化剤ガスを供給し、各ガスを反応させる際、直流電力を発生させるとともに、排熱を発生させる燃料電池システムと、この燃料電池システムから発生する直流電力を供給して空調機システムを駆動するとともに、前記直流電力の余剰分を蓄電および系統からの負荷に加えるもののうち、少なくともいずれか一方を行う電力システムと、前記燃料電池システムから発生する排熱を室内の暖房、冷房、除湿に利用する空調機システムと、前記燃料電池から発生する排熱を利用して貯留する手段とを備えていることを特徴とする燃料電池の排熱利用空調システム。

【請求項 2】 燃料電池システムは、直流電力と排熱を発生させる電池本体と、この電池本体に接続され、燃料ガスを改質させる燃料処理系とを備えるとともに、前記電池本体から発生する排熱および前記燃料処理系から発生する排熱のうち、少なくともいずれか一方の排熱の一部を暖房熱に利用する空調機システムの空調部を備えることを特徴とする請求項 1 記載の燃料電池の排熱利用空調システム。

【請求項 3】 電力システムは、電池本体から発生する直流電力を空調部の圧縮機に通電して駆動させる際、前記直流電力の増減に関係なく優先的に通電させることを特徴とする請求項 1 記載の燃料電池の排熱利用空調システム。

【請求項 4】 空調機システムの空調部は、互いに区分けされた室内機と室外機とを備えるとともに、室内機および室外機は、ともに、ファン、熱交換器、排熱利用側熱交換器を備えていることを特徴とする請求項 2 記載の燃料電池の排熱利用空調システム。

【請求項 5】 空調機システムの空調部は、暖房運転時、ヒートポンプ運転の最低負荷運転においても熱が余る場合、電池本体、燃料処理系のうち、少なくともいずれか一方からの排熱の一部を回収して貯める貯湯槽を備えていることを特徴とする請求項 2 記載の燃料電池の排熱利用空調システム。

【請求項 6】 空調機システムの空調部は、冷房運転時、電池本体、燃料処理系および室外機の室外熱交換器のうち、少なくともいずれか一方からの熱を回収して貯める貯湯槽と、前記熱が余る場合、大気へ放出させる放熱器とを備えていることを特徴とする請求項 2 記載の燃料電池の排熱利用空調システム。

【請求項 7】 放熱器は、貯湯槽側および床暖房パネルのうち、いずれか一方に設置することを特徴とする請求項 6 記載の燃料電池の排熱利用空調システム。

【請求項 8】 放熱器は放熱ファンを備えていることを特徴とする請求項 6 記載の燃料電池の排熱利用空調システム。

【請求項 9】 空調機システムの空調部は、除湿運転

時、電池本体および燃料処理系のうち、少なくとも一方から発生する熱の一部を室内機の排熱利用側熱交換器に供給し、室内を暖房気流に維持させる手段を備えていることを特徴とする請求項 2 記載の燃料電池の排熱利用空調システム。

【請求項 10】 電力システムは、電池本体から発生する直流電力を優先的に通電させて空調部の圧縮機を駆動するインバータと、前記電池本体から発生する直流電力が余ったとき調整してバッテリーに蓄電させるコンバータと、前記電池本体から発生する直流電力が余ったとき、系統からの負荷に加える商用インバータとを備えていることを特徴とする請求項 1 記載の燃料電池の排熱利用空調システム。

【請求項 11】 空調機システムの空調部は、圧縮機に使用する冷媒ガス、フロン R410A、R407C および二酸化炭素のうち、いずれか一方を選択することを特徴とする請求項 2 記載の燃料電池の排熱利用空調システム。

【請求項 12】 燃料処理系は、燃料ガスとして炭化水素および灯油のうち、いずれか一方を選択することを特徴とする請求項 2 記載の燃料電池の排熱利用空調システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、燃料電池から出る排熱を巧みに利用して空調の冷房運転、暖房運転、除湿運転等に必要と熱エネルギーを空調機器に供給し、エネルギーの有効活用を図る燃料電池の排熱利用空調システムに関する。

【0002】

【従来の技術】最近の燃料電池、例えば固体高分子形燃料電池は、形状をコンパクトにすることができ、電気出力が高出力密度であり、さらにシステムを簡素化させて運転ができるので、家庭住宅用電源システムとして将来有望視されている。

【0003】また、固体高分子形燃料電池は、家庭住宅用電源システムの利用のみならず、電力発生後に出る排熱の利用として空調システムとコージェネレーションへの適用が検討されている。

【0004】この固体高分子形燃料電池からは、電気エネルギーの発生とともに、約 100℃程度の排熱が出ている。

【0005】一方、燃料を水素に改質させる燃料処理系統でも、改質器等の改質反応の加熱に燃焼器を使う関係上、燃焼排ガス等の排熱が出ている。

【0006】このように、燃料電池システム全体から出る排熱が多量になつており、排熱を給湯、風呂等の温水や空調用の熱媒体等に活用すれば、熱回収の有効な手段の一つと考えられる。ちなみに、熱回収が充分になれたとして、電気と熱を合わせた熱利用総合効率は、試算

によれば、約80%にもなっている。

【0007】この電気と熱の両方のエネルギーを有効に活用する発明は、例えば、特開平10-311564号公報や特開平11-132105号公報が開示されている。

【0008】前者の発明は、燃料電池駆動空調システムを適用対象とし、カソード（酸化剤側）から生成される水蒸気を、全熱変換形室内機を介して室内に供給し、冷暖房および加湿用に利用している。

【0009】また、後者の発明は、排熱分配装置および排熱利用システムに関するもので、燃料電池から出た排熱を、排熱分配装置の流量調整弁や水ポンプを使って温水パネルや貯湯槽等に分配している。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】特開平10-311564号公報や特開平11-132105号公報に記載された発明は、ともに、暖房等の熱利用を、燃料電池から出る排熱で行う構成になっているが、燃料電池から発生する電力を用いて空調機と直接運転する構成になっていないため、直流電力から交流電力に変換する際、変換に伴う損失が発生する不具合、不都合があった。

【0011】すなわち、特開平10-311564号公報や特開平11-132105号公報に記載された発明は、ともに、燃料電池から発生する直流電力を空調機に直接、通電させていないので、例えば、燃料電池から発生する直流電力を用いて空調機を運転させると、一旦燃料電池から発生する直流電力を電力系統に供給した後、その電力系統から空調機に交流電力を供給することになる。その際、燃料電池からの直流電力を電力系統に通電させるためには、直流・交流変換機、例えばインバータが必要になるので変換に伴う損失が生じていた。

【0012】本発明は、このような事情に基づいてなされたもので、燃料電池から発生する直流電力や排熱をより一層有効に活用するとともに、燃料電池から発生する直流電力を、直接、空調機に通電させ、より一層電気エネルギーの有効利用を図る燃料電池の排熱利用空調システムを提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明に係る燃料電池の排熱利用空調システムは、上述の目的を達成するために、請求項1に記載したように、アノードに燃料ガスを供給し、カソードに酸化剤ガスを供給し、各ガスを反応させる際、直流電力を発生させるとともに、排熱を発生させる燃料電池システムと、この燃料電池システムから発生する直流電力を供給して空調機システムを駆動するとともに、前記直流電力の余剰分を蓄電および系統からの負荷に加えるもののうち、少なくともいずれか一方を行う電力システムと、前記燃料電池システムから発生する排熱を利用して室内の暖房、冷房、除湿に利用する空調機システムと、前記燃料電池から発生する排熱を貯湯

する手段とを備えているものである。

【0014】また、本発明に係る燃料電池の排熱利用空調システムは、上述の目的を達成するために、請求項2に記載したように、燃料電池システムは、直流電力と排熱を発生させる電池本体と、この電池本体に接続され、燃料ガスを改質させる燃料処理系とを備えるとともに、前記電池本体から発生する排熱および前記燃料処理系から発生する排熱のうち、少なくともいずれか一方の排熱の一部を暖房熱に利用する空調機システムの空調部を備えるものである。

【0015】また、本発明に係る燃料電池の排熱利用空調システムは、上述の目的を達成するために、請求項3に記載したように、電力システムは、電池本体から発生する直流電力を空調部の圧縮機に通電して駆動させる際、前記直流電力の増減に関係なく優先的に通電させるものである。

【0016】また、本発明に係る燃料電池の排熱利用空調システムは、上述の目的を達成するために、請求項4に記載したように、空調機システムの空調部は、互いに区分けされた室内機と室外機とを備えるとともに、室内機および室外機は、ともに、ファン、熱交換器、排熱利用側熱交換器を備えているものである。

【0017】また、本発明に係る燃料電池の排熱利用空調システムは、上述の目的を達成するために、請求項5に記載したように、空調機システムの空調部は、暖房運転時、ヒートポンプ運転の最低負荷運転においても熱が余る場合、電池本体、燃料処理系のうち、少なくともいずれか一方からの排熱の一部を回収して貯める貯湯槽を備えているものである。

【0018】また、本発明に係る燃料電池の排熱利用空調システムは、上述の目的を達成するために、請求項6に記載したように、空調機システムの空調部は、冷房運転時、電池本体、燃料処理系および室外機の室外熱交換器のうち、少なくともいずれか一方からの熱を回収して貯める貯湯槽と、前記熱が余る場合、大気へ放出させる放熱器とを備えているものである。

【0019】また、本発明に係る燃料電池の排熱利用空調システムは、上述の目的を達成するために、請求項7に記載したように、放熱器は、貯湯槽視および床暖房パネルのうち、いずれか一方に設置するものである。

【0020】また、本発明に係る燃料電池の排熱利用空調システムは、上述の目的を達成するために、請求項8に記載したように、放熱器は、放熱ファンを備えているものである。

【0021】また、本発明に係る燃料電池の排熱利用空調システムは、上述の目的を達成するために、請求項9に記載したように、空調機システムの空調部は、除湿運転時、電池本体および燃料処理系のうち、少なくとも一方から発生する熱の一部を室内機の排熱利用側熱交換器に供給し、室内を暖房気味に維持させる手段を備えてい

るものである。

【0022】また、本発明に係る燃料電池の排熱利用空調システムは、上述の目的を達成するために、請求項10に記載したように、電力システムは、電池本体から発生する直流電力を優先的に発電させて空調部の圧縮機を駆動するインバータと、前記電池本体から発生する直流電力が余ったとき調整してバッテリーに蓄電させるコンバータと、前記電池本体から発生する直流電力が余ったとき、系統からの負荷に加える商用インバータとを備えているものである。

【0023】また、本発明に係る燃料電池の排熱利用空調システムは、上述の目的を達成するために、請求項11に記載したように、空調機システムの空調部は、圧縮機に使用する冷媒ガスと、ブロンR410A、R407Cおよび二酸化炭素のうちのいずれか一方を選択するものである。

【0024】また、本発明に係る燃料電池の排熱利用空調システムは、上述の目的を達成するために、請求項12に記載したように、燃料処理系は、燃料ガスとして炭化水素および灯油のうちのいずれか一方を選択するものである。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る燃料電池の排熱利用空調システムの実施形態を図面および図面に付した符号を引用して説明する。

【0026】図1および図2は、本発明に係る燃料電池の排熱利用空調システムの実施形態を示す概略系統図である。なお、図1は、燃料電池の排熱利用空調システムのうち、燃料電池システム59を示す概略全体系統図であり、図2は、燃料電池の排熱利用空調システムのうち、空調機システム60を示す概略全体系統図である。

【0027】また、本発明に係る燃料電池の排熱利用空調システムのうち、燃料電池は、例示として固体高分子形燃料電池を適用対象としている。

【0028】本実施形態に係る燃料電池システム59は、燃料処理系（FPS; Fuel Processing System）1と電池本体（CSA; Cell Stack Assembly）2とを備えて構成されている。

【0029】燃料処理系1は、燃料F等の流れに沿って順に、燃料部3、脱硫器4、燃焼器5a、熱交換器5b、改質器6、COシフト反応器7、CO選択酸化器8、水蒸気分離器9、改質用水タンク10、改質用水ポンプ11、排熱熱交換器12、排熱供給水ポンプ13等を備える構成になっている。

【0030】なお、燃料部3から脱硫器4に供給される燃料Fは、炭化水素系燃料、例えばプロパンや都市ガス、あるいは、例えばガス化した灯油等が適宜、選択して用いられる。

【0031】一方、電池本体2は、アノード14、カソ

ード15、水冷却部16、電池冷却水ポンプ17等を備える構成になっている。

【0032】また、燃料処理系1および電池本体2に共通な構成部品には、空気プロア18、凝縮熱交換器19等が設けられている。

【0033】このような構成を備える固体高分子形燃料電池システムの発電原理を簡単に説明する。

【0034】プロパンまたは灯油等の燃料Fのうち、例えばプロパンを選択する場合、プロパンから水素ガスへの改質は、燃料処理系1で行われる。まず、プロパンを選択する燃料Fは、脱硫器4を通る際、器内に収容されている、例えば活性炭やゼオライト吸着によって硫黄分が取り除かれ、水蒸気分離器9から分離されるガス状の水蒸気と合流して改質器6に供給される。

【0035】この水蒸気分離器9は、改質用水タンク10から改質用水ポンプ11および水供給系10aを介して供給される水を熱交換器5bおよび燃焼器5aで加熱させ、ガス状の水蒸気として改質器6に供給し、ここで燃料Fに合流させるようになっている。なお、水蒸気分離器9は、ガス状の水蒸気から分離するドレン水を水回収系10bを介して改質用水タンク10に回収させている。

【0036】一方、改質器6では、供給される燃料（プロパン）Fと水蒸気とで水蒸気改質反応が行われ、水素のほかにCOやCO₂等も生成される。その際、水蒸気改質反応は吸熱反応になるばかりでなく、改質器6も加熱器として用いられるようになっている。

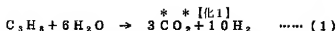
【0037】ところで、固体高分子形燃料電池は、アノード14に供給される燃料ガスの改質CO濃度が高いと、電池本体2の触媒層（図示せず）などが被覆し、活性が低下し、電池能力が著しく低下する等の悪影響等がある。このため、COはCO₂に酸化させる必要がある。

【0038】本実施形態は、このような点を考慮したもので、改質器6の下流側にCOシフト反応器7とCO選択酸化器8を備えるとともに、CO選択酸化器8に空気プロア18からの空気を供給し、改質器6で生成される改質ガスのうち、COがCOシフト反応器7およびCO選択酸化器8を流れる間に触媒とともに酸化促進させるようになっている。

【0039】また、図示しないが、改質器6、CO選択酸化器8の触媒反応温度は、それぞれ異なり、改質器6の数百度からCO選択酸化器8の百数十度と、改質ガスの上流と下流の温度差が大きいため、実際には下流側温度を下げるための水熱交換器が必要となり、例えば、COシフト反応器7とCO選択酸化器8との間に水熱交換器を設ける構成になっている。

【0040】例えば、燃料Fのプロパンを改質させる場合、COからCO₂への酸化反応を省略し、全体をスル一する水蒸気改質反応は、以下の（1）式による。

【0041】



【0042】また、CO選択酸化器8を通過する改質ガスは、主に水素、炭酸ガス、水蒸気等の成分からなる。これらのガスが電池本体2のアンロード14に供給されると、水素ガスは膜電極接合体MEA (Membrane Electrode Assembly; 以下MEAと記す)の触媒層(図示せず)を経てプロトンH⁺が電解質膜(図示せず)を流れ、空気プロア18によりカソード15を流れる空気中の酸素および電子と結び付いて水を生ずる。

【0043】したがって、アンロード14は一極、カソード15は另一極になり、電位を持って直流電力を発生する。この電位間に電気負荷を存在させると、電源として機能を持たせることができる。

【0044】他方、発電に寄与しないまま残ったアンロード14の出口から出るガスは、水蒸気蒸発器5の燃焼器5a等の加熱用燃焼ガスとして使用される。

【0045】また、カソード15の出口から出る水蒸気および燃焼ガス中の水蒸気は、水蒸気蒸発器5の燃焼器5aで燃焼ガスと合流し、凝縮熱交換器19を介して改質用タンク10に回収され、燃料電池システム50での水自立を回っている。

【0046】電池本体2のMEAにおける触媒での反応温度は、通常百度以下が適当であるから、電池本体2の温度がそれ以下になるように、電池冷却水ポンプ17で冷却水を循環させ、排熱熱交換器12で放熱させ、電池本体2の入口側冷却水温度が一定になるように電気制御部(図示せず)で制御している。

【0047】このような構成を備える固体高分子形燃料電池システムにおいて、排熱熱交換器12で電池本体2の水冷却部16からの高温水と熱交換して温められる媒体(不凍液)もしくは温水は、排熱熱交換器13の駆動により図2に示す空調機システム60における空調部20の室内機22に供給される。

【0048】なお、固体高分子形燃料電池システムの簡素化のために、排熱熱交換器12を使わずに、排熱給水ポンプ13の代りに、燃料処理系1の電池冷却水ポンプ17から空調部20の室内機22に直接温水を供給してもよい。温水が直接室内機22に供給されるので、その分だけ熱効率が高くなることに基づく。

【0049】なお、電池本体2からの排熱は、空調部20への熱源としての供給にとどまらず、給湯用として用いてもよく、また、放熱器41から大気へ放出させてもよい。

【0050】この場合、放熱器41は、放熱ファン42を備える一方、貯湯槽40および暖房パネルのうち、いずれか一方に設置される。

【0051】図2は、燃料電池システム50に接続され、一体として扱われる空調機システム60を示す概略系統図である。

【0052】空調機システム60は、空調部20を室外機21と室内機22とに区分けするスプリットタイプに構成するとともに、室外機21と室内機22とを互いに接続させる冷媒配管を備える構成になっている。

【0053】室外機21は、例えば、圧縮機23、四方弁24、室外熱交換器25、室外ファン26、排熱利用側熱交換器27aおよび絞り機構28等を含めた構成になっている。

【0054】また、室内機22は、室内熱交換器31、室内ファン32および排熱利用側熱交換器27b等を備えている。

【0055】なお、室外機21の排熱利用側熱交換器27aと室内機22の排熱利用側熱交換器27bとは、室外熱交換器25および室内熱交換器31のそれぞれの矢印で示す送風機(図示せず)の下流側に配置させるか、あるいは各排熱交換器専用に別送風機を設けた構造にしてもよい。

【0056】さらにまた、空調機システム60は、燃料電池システム50の排熱供給水ポンプ13に連通させる三方遮断弁39のほかに、水ポンプ(P₂)34、第1二方遮断弁(V₁)35、第2二方遮断弁(V₂)36、第3二方遮断弁(V₃)37、第4二方遮断弁(V₄)38、貯湯槽40、放熱器41、放熱ファン42、第5二方遮断弁(V₅)43を備える構成になっている。なお、貯湯槽40、あるいは放熱器41および放熱ファン42は、燃料電池一体空調システムに必ずしも一体として設置しなくともよい。また、第1二方遮断弁(V₁)35と第2二方遮断弁(V₂)36とは、上述三方遮断弁39のように、弁1個で同じ機能を持たせるものであれば、どのような種類の弁でもよい。

【0057】このような構成を備える空調機システム60の暖房運転原理を簡単に説明する。

【0058】表1は、暖房運転、冷房運転、除湿運転、発電運転の各運転モードにおける四方弁24の媒体流れ経路、放熱ファン42の運転の有無、第1二方遮断弁(V₁)35〜第5二方遮断弁(V₅)43の開閉の有無、系統への連系や2次電池(バッテリー)への電力余剰分の供給または蓄電、排熱供給水ポンプ(P₁)13や水ポンプ(P₂)34の運転の有無を一覧表にまとめたものである。

【0059】

【表1】

No.	運転モード	排熱	コック	四方弁	三方弁	放熱ファン	P1	P2	V1	V2	V3	V5	V4	系統運転	負荷分
1	暖房	室内機	運転	常開	N/A	停止	運転	停止	開	開	開	開	開	余熱分	余熱分
2		貯湯槽	運転	常開	N/A	停止	運転	停止	開	開	開	開	開	余熱分	余熱分
3	冷房	非利用	運転	常開	放熱器	運転	運転	停止	開	開	開	開	開	余熱分	余熱分
4		貯湯槽	運転	常開	N/A	停止	運転	停止	開	開	開	開	開	余熱分	余熱分
5		N/A	貯湯	運転	常開	N/A	停止	運転	停止	開	開	開	開	余熱分	余熱分
6	除湿	室内機	運転	常開	N/A	停止	運転	停止	開	開	開	開	開	余熱分	余熱分
7	発電	貯湯槽	停止	—	N/A	停止	運転	停止	開	開	開	開	開	負荷分	余熱分
8		非利用	停止	—	放熱器	運転	運転	停止	開	開	開	開	開	負荷分	余熱分

【0060】その際、空調機システム60を駆動する電力システム44は、図3に示すように、電池本体2から発生する直流電力を、昇圧させるチョッパ45と、このチョッパ45で昇圧する直流電力が余剰の場合、例えば高圧の直流電力から低圧の直流電力(DC/DC)にコンバータ46で調整して蓄電させる蓄電池リ(2次電池)47とを備える構成になっている。

【0061】また、電力システム44は、チョッパ45で昇圧する直流電力が余剰電力になっているか否かに関係なく、図2に示す圧縮機23に優先的に通電させて駆動するモータ駆動のインバータ(DC/AC)48と、系統49からの交流電力に余剰電力を加えて電気負荷50を増加させる商用インバータ(DC/AC)51とを備える構成になっている。

【0062】このような電力システム44を備える空調機システム60において、暖房運転時、電池本体2からチョッパ45、インバータ48を介して余剰電力とは無関係に優先的に通電され、その通電により駆動される圧縮機25から送り出される高温高圧の冷媒ガスは、図2に示す四方弁24の実線部分の流れ経路を通り、室内機22の室内ファン32から供給され、冷媒ガスの凝縮温度よりも低い室内空気により室内熱交換器31で冷やされ凝縮する。このとき、室内ファン32からの室内空気は、冷媒ガスからの高熱を受けて暖気になる。

【0063】一方、室内熱交換器31で凝縮する冷媒ガスは、室外機21に供給され、絞り機構28で絞られた後、低温、低圧の二相流となり、室外ファン26から供給され、冷媒ガスの蒸発温度の高い室外空気により室外熱交換器25で加熱され、蒸発する。

【0064】室外熱交換器25で蒸発する冷媒ガスは、四方弁24の実線部分の流れ経路を通過して圧縮機23に戻され、ここで再び圧縮されて高温、高圧のガスとなり、室内機22の室内熱交換器31に供給される。

【0065】このような通常の暖房運転に対し、本実施形態に係る電池本体2からの排熱を利用する排熱利用暖房運転モードでは、図1および図2に示す排熱供給ポンプ13から供給される、例えば非熱温水を、室内機22の排熱利用側熱交換器27bに供給し、ここで室内ファン32からの室内空気を加温させた後、燃料電池シス

テム59の排熱供給ポンプ(P₁)13に戻すようになっている。この排熱供給ポンプ(P₁)13からの排熱温水は、表1のN₀、1の欄に示すように、第1三方遮断弁(V₁)35を閉、第2三方遮断弁(V₂)36、第3三方遮断弁(V₃)37および第5三方遮断弁(V₅)43を閉にする状態で、三方遮断弁39の切り換えにより、放熱器41をバイパスさせ、室内機22の排熱利用側熱交換器27bで室内ファン32からの室内空気を加温させるようになっている。

【0066】この場合、通常、冷媒ガスによる室内熱交換器31の凝縮温度が40℃前後であるのに対し、電池本体2からの排熱温度が60℃前後の高値になっているので、矢印で示す室内熱交換器31の下流側に位置する排熱利用側熱交換器27bからの吹き出し温度が高められ、安定した暖房感を維持させることができる。

【0067】そして、電池本体2からの排熱を利用する排熱利用暖房運転の場合、電力システム44は、図3に示すように、電池本体2から発生する直流電力を、インバータ48を介して優先的に圧縮機23に通電し、駆動させている。

【0068】このように、本実施形態は、電池本体2からの直流電力を、インバータ48を介して優先的に圧縮機23に通電させているので、起動電力の負担が少なくなり、圧縮機23の成績係数(COP)が高くなり、より一層分率の高いヒートポンプ運転を行うことができる。

【0069】また、本実施形態は、電池本体2からの排熱を巧みに利用し、圧縮機23からの冷媒ガスによる通常の暖房と組み合わせで併用させているので、経済的にして安定な暖房運転を行うことができる。

【0070】上述の暖房負荷運転におけるヒートポンプ運転の最低負荷時、電池本体2から発生する排熱に余剰が出た場合、本実施形態では、図2に示す電池本体2の排熱供給ポンプ(P₁)13から供給される、例えば排熱温水または燃料処理系1からの排熱温水を、放熱器41でバイパスさせ、表1のN₀、2の欄に示すように、貯湯槽40に貯める貯湯運転モードが行われる。

【0071】この貯湯運転モードは、図2に示すように、第1三方遮断弁(V₁)35、第3三方遮断弁(V

3) 37および第5二方遮断弁(V₅)43のそれぞれを閉じ、第2二方遮断弁(V₂)36を開にする状態で、排熱供給水ポンプ(P₁)13から供給される、例えば排熱温水を、三方遮断弁39の切り換えにより、放熱器41をバイパスさせ、貯湯槽40に供給する。そして、この排熱温水を給湯や風呂等に利用する場合、貯湯槽40の第4二方遮断弁(V₄)38を開ける。

【0072】上述の排熱利用貯湯時のヒートポンプ暖房運転においても、電気負荷が余る場合、電力システム44は、図3に示すように、余剰電力分をコンバータ46を介してバッテリー(2次電池)47に蓄電するとともに、商用インバータ51を介して系統49に接続し、動力として他の電気機器の電気負荷50に使用する。

【0073】このように、本実施形態は、暖房運転中に貯湯運転モードを行うことにより、電池本体2からの排熱や余剰電力を有効に利用することができ、地球資源の有効利用に寄与することができる。なお、本実施形態では、電池本体2から出る排熱利用を、主として暖房運転に適用しているので、貯湯槽40に貯める貯湯熱量が比較的小さくなっている。しかし、その分だけ貯湯槽40は小形化することができる。

【0074】また、本実施形態は、電池本体2に供給する燃料を炭化水素系、例えばプロパンを使用しているが、ガス化する灯油を燃料として使用してもよい。この場合、ランニングコストが安く、特に暖房ニーズの大きい寒冷地では、灯油インフラも整備されているので、本システムを利用する利点は大きい。

【0075】また、本実施形態は、圧縮機23に使用する冷媒ガスとして、成績係数(COP)が高く、給湯用の熱源媒体としても使える、70℃～80℃の高温凝縮が可能なフロンR410A、フロンR407C、二酸化炭素CO₂のうちの、いずれかを選択すれば、効果的な暖房運転を行うことができる。

【0076】なお、本実施形態は、燃料電池システム59として燃料処理系1と電池本体2とを組み合わせ、水素に酸素を反応させて発生する直流電力や排熱を巧みに活用し、暖房運転や貯湯運転を行っているが、暖房運転や貯湯運転等は電池本体2から発生する電力や熱を利用するにすぎないで、純水素を電池本体2に直接供給して燃料処理系1を省略してもよい。

【0077】また、凝縮熱交換器19から出る熱は、改質用水タンク10のほかに温水として他の設備に供給してもよい。

【0078】次に、電池本体2からの排熱を利用しない排熱非利用冷房運転モードを説明する。

【0079】通常の冷房運転は、図2に示す四方弁24を反転させ、冷媒ガスの流れ経路を破線部分にし、室外熱交換器25を凝縮器として機能させ、室内熱交換器31を蒸発器として機能させている。

【0080】この通常の冷房運転に対し、本実施形態に

係る排熱非利用冷房運転モードは、表1のNo. 3欄に示すように、第1二方遮断弁(V₁)35、第2二方遮断弁(V₂)36および第3二方遮断弁(V₃)37のそれぞれを閉じ、第5二方遮断弁(V₅)43を開にする状態で、排熱供給水ポンプ(P₁)13から供給される、例えば排熱温水あるいは燃料処理系1からの排熱温水を、三方遮断弁39の切り換えにより、放熱器41に供給し、放熱ファン42の駆動動力で大気に熱を放出させる。

【0081】一方、排熱非利用冷房運転中、電池本体2からの排熱を貯湯槽40に貯める貯湯運転モードは、表1のNo. 4欄に示すように、第1二方遮断弁(V₁)35、第3二方遮断弁(V₃)37および第5二方遮断弁(V₅)43を閉じ、第2二方遮断弁(V₂)36を開にする状態で、排熱供給水ポンプ(P₁)13から供給される、例えば排熱温水を、三方遮断弁39の切り換えにより、放熱器41をバイパスさせて貯湯槽40に供給する。そして、この温水を給湯や風呂等に利用する場合、貯湯槽40の第4二方遮断弁(V₄)38を開ける。

【0082】地方、冷房運転中に貯湯運転を併用する、いわゆる冷房パワフル貯湯運転モードは、表1のNo. 5欄に示すように、空調部20の室外熱交換器25の凝縮熱を汲み上げ、貯湯槽40の温水熱に利用するようにになっている。すなわち、空調部20が冷房運転を行う場合、冷房パワフル貯湯運転モードは、図2に示すように、四方弁24を破線部分に反転させ、圧縮機23から出る高温高压の冷媒ガスを室外熱交換器25で凝縮させる。その際に発生する熱を、矢印で示す室外ファン26の空気の流れ方向で、室外熱交換器25の下流側に位置する排熱利用熱交換器27aに向って水ポンプ(P₂)から供給される水に与え、温水として貯湯槽40に蓄える。

【0083】このとき、第1二方遮断弁(V₁)35および第5二方遮断弁(V₅)43のそれぞれを閉じ、第2二方遮断弁(V₂)36および第3二方遮断弁(V₃)37のそれぞれを開く。そして、排熱供給水ポンプ(P₁)13から供給される、例えば排熱温水を、貯湯槽40に蓄え、給湯や風呂等に利用する場合、第4二方遮断弁(V₄)38を開ける。

【0084】このように、本実施形態は、冷房運転中、室外機21の室外熱交換器25の冷媒凝縮熱および電池本体2から出る排熱温水を貯湯槽40に貯めるパワフル給湯を行うことができるようにしているで、経済的にしてエネルギー効率の高い冷房運転を実現することができる。

【0085】さらに、電池本体2からの排熱を利用する除濕運転モードを説明する。

【0086】ここで、除濕運転モードとは、室内の湿度を下げない暖気味の除濕運転をいう。

【0087】通常、除湿運転は、図2に示すように、圧縮機23からの冷媒ガスを、四方弁24の破線で示す経路、室外熱交換器25、絞り機構28を介して室内熱交換器31に供給し、ここで、冷媒ガスを蒸発させて室内を除湿させるものであるが、その際、室温を下げざるを得ないのが一般的である。しかし、本実施形態では電熱排熱を利用して室温を暖めるようになっている。

【0088】このような運転を行う場合、第1二方遮断弁(V₁)35を開き、第2二方遮断弁(V₂)36、第3二方遮断弁(V₃)37および第5二方遮断弁(V₅)43のそれぞれを閉じた状態で、電池本体2から出る排熱を利用し、排熱供給水ポンプ(P₁)13から供給される、例えば排熱温水を排熱利用熱交換器27bに供給し、ここで室内に流れて熱を放出させている。

【0089】このように、本実施形態は、電池本体2から出る排熱を利用し、排熱供給水ポンプ(P₁)13から供給される排熱温水を排熱利用熱交換器27bに供給し、室内を暖めるので、梅雨時期や秋頃に室温が下がる底冷のない快適な除湿環境に維持させることができる。

【0090】最後に、空調機システム60を使用する季節にとらわれることなく行われる発電運転モードを説明する。

【0091】この発電運転モードは、表1のNo.7欄に示す電池排熱利用モードと、表1のNo.8欄に示す電池排熱非利用モードとに区別される。

【0092】前者の排熱利用モードは、図3に示すように、電池本体2から発生する直流電力をチョッパ45を介して優先的にインバータ(DC/AC)48に供給して圧縮機23を駆動し、余剰電力を一部をコンバータ(DC/DC)46を介してバッテリー(2次電池)47で蓄電し、さらに余剰電力の残りを商用インバータ(DC/AC)51を介して系統49からの交流電力に加えて電気負荷50を増加させるとともに、電池本体2から出る排熱を利用し、排熱供給水ポンプ(P₁)13から供給される排熱温水を、第1二方遮断弁(V₁)35、第3二方遮断弁(V₃)37および第5二方遮断弁(V₅)43のそれぞれを閉じ、第2二方遮断弁(V₂)36を開く状態で、三方遮断弁39の切り換えにより、放熱器41をバイパスさせて貯湯槽40に供給する。そして、この排熱温水を給湯や風呂等に利用する場合、貯湯槽40の第4二方遮断弁(V₄)38を開ける。

【0093】また、後者の電池排熱非利用モードは、発電運転に対して上述と同様な運転モードを探るとともに、排熱供給水ポンプ(P₁)13から供給される排熱温水を、第1二方遮断弁(V₁)35、第2二方遮断弁(V₂)36および第3二方遮断弁(V₃)37のそれぞれを閉じ、第5二方遮断弁(V₅)43を開く状態で、三方遮断弁39の切り換えにより、放熱器41に供給し、放熱ファン42で熱を大気へ捨てる。

【0094】このように、本実施形態は、電池本体2か

ら発生する直流電力を用いて発電運転を行うとともに、電池本体2から発生する排熱を利用して暖房運転や貯湯運転等を行うので、直流電力の有効利用と相俟って、経済的にエネルギー効率の高い運転を行うことができる。

【0095】

【発明の効果】以上の説明のとおり、本発明に係る燃料電池の排熱利用空調システムは、電池本体から発生する直流電力を優先的に活用する空調駆動手段、その直流電力の余剰電力を貯える蓄電手段、系統の負荷を増加させる手段を備える一方、電池本体から発生する熱エネルギーを有効に活用する暖・冷房手段、除湿および貯湯手段を備えているので、経済的でエネルギー効率の高い電力供給、熱供給を同時に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る燃料電池の排熱利用空調システムのうち、燃料電池システムの実施形態を示す概略全体系図。

【図2】本発明に係る燃料電池の排熱利用空調システムのうち、空調機システムの実施形態を示す概略全体系図。

【図3】本発明に係る燃料電池の排熱利用空調システムに適用する電力システムを示すブロック図。

【符号の説明】

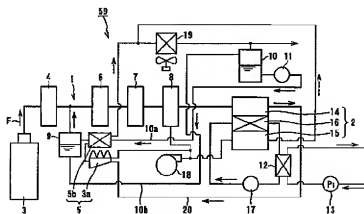
- 1 燃料処理系
- 2 電池本体
- 3 燃料部
- 4 脱水器
- 5 水蒸気蒸発器
- 5a 燃焼器
- 5b 熱交換器
- 6 放熱器
- 7 COシフト反応器
- 8 CO選択酸化器
- 9 水蒸気分離器
- 10 改質用水タンク
- 10a 水供給系
- 10b 水回収系
- 11 改質水ポンプ
- 12 排熱熱交換器
- 13 排熱供給水ポンプ
- 14 アノード
- 15 カソード
- 16 水冷却部
- 17 電池冷却水ポンプ
- 18 空気ブロー
- 19 凝縮熱交換器
- 19a 残留ガス回収系
- 20 空調部
- 21 室外機

- 22 室内機
- 23 圧縮機
- 24 四方弁
- 25 室外熱交換器
- 26 室外ファン
- 27 a, 27 b 排熱利用側熱交換器
- 28 絞り機構
- 31 室内熱交換器
- 32 室内ファン
- 34 水ポンプ
- 35 第1二方遮断弁
- 36 第2二方遮断弁
- 37 第3二方遮断弁
- 38 第4二方遮断弁
- 39 三方遮断弁

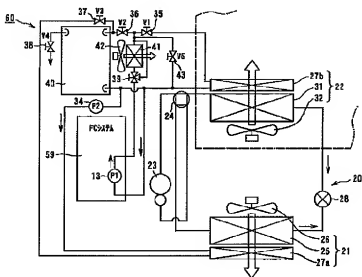
- * 40 貯湯槽
- 41 放熱器
- 42 放熱ファン
- 43 第5二方遮断弁
- 44 電力システム
- 45 チョッパ
- 46 コンバータ
- 47 バッテリ
- 48 インバータ
- 49 系統
- 50 電気負荷
- 51 商用インバータ
- 59 燃料電池システム
- 60 空調機システム

*

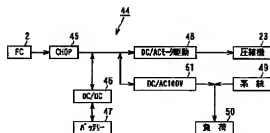
【図1】



【図2】



【図 3】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-130491

(43)Date of publication of application : 08.05.2003

(51)Int.Cl.

F25B 27/02
H01M 8/00
H01M 8/04
// H01M 8/10

(21)Application number : 2001-320316

(71)Applicant : TOSHIBA INTERNATIONAL FUEL
CELLS CORP

(22)Date of filing : 18.10.2001

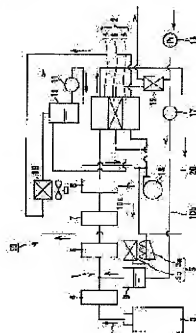
(72)Inventor : ARAI YASUHIRO

(54) FUEL CELL EXHAUST HEAT UTILIZING AIR CONDITIONING SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fuel cell exhaust heat utilizing air conditioning system capable of effectively utilizing a DC power and exhaust heat generated from a fuel cell and effectively utilizing an electric energy by directly passing the DC power generated from the fuel cell through the air conditioner.

SOLUTION: This fuel cell exhaust heat utilizing air conditioning system comprises: a fuel cell system 59 feeding fuel gas to an anode 14, feeding oxidizer gas to a cathode 15, generating a DC power when the gas causes reaction, and generating exhaust heat; a power system 44 supplying a DC power generated from the fuel cell system 59 to drive an air conditioner system 60, and performing at least either one of storing the surplus amount of the DC power or increasing a load from the system; an air conditioner system for utilizing the exhaust heat generated from the fuel cell system 59 for heating, cooling, and dehumidifying indoors; and a means 40 for storing the exhaust heat generated from the fuel cell.



*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]An exhaust heat utilizing air conditioning system of a fuel cell characterized by comprising the following.

A fuel cell system which generates exhaust heat while generating direct current power, when supplying fuel gas to an anode, supplying oxidant gas to a cathode and making each gas react. An electric power system which performs either at least among those which add a part for a surplus of said direct current power to accumulation of electricity and load from a system while supplying direct current power generated from this fuel cell system and driving an air conditioner system.

An air conditioner system which uses for indoor heating, air conditioning, and dehumidification exhaust heat generated from said fuel cell system.

A means which carries out hot water storing using exhaust heat generated from said fuel cell.

[Claim 2]Inside of exhaust heat generated from exhaust heat both generated from said cell proper as it is characterized by comprising the following, and said fuel processor, An exhaust heat utilizing air conditioning system of the fuel cell [provided with an air conditioning part of an air conditioner system which uses one of a part of exhaust heat for heating heat at least] according to claim 1.

A cell proper which a fuel cell system makes generate direct current power and exhaust heat.

A fuel processor to which it is connected to this cell proper and refining of the fuel gas is carried out.

[Claim 3]An exhaust heat utilizing air conditioning system of the fuel cell according to claim 1 making a change in said direct current power energize it preferentially not related when an electric power system makes a compressor of an air conditioning part energize and drive direct current power generated from a cell proper.

[Claim 4]An exhaust heat utilizing air conditioning system of the fuel cell according to claim 2 while an air conditioning part of an air conditioner system is provided with an interior unit and an exterior unit which were classified mutually, wherein both an interior unit and an exterior unit are provided with a fan, a heat exchanger, and the exhaust heat use side heat exchanger.

[Claim 5]When, as for an air conditioning part of an air conditioner system, heat remains also in minimum load operation of heat pump operation at the time of heating operation, An exhaust heat utilizing air conditioning system of the fuel cell [provided with a hot water storage tank which collects and stores a part of exhaust heat from either at least among a cell proper and a fuel processor] according to claim 2.

[Claim 6]An exhaust heat utilizing air conditioning system of the fuel cell according to claim 2 characterized by comprising the following.

A hot water storage tank which an air conditioning part of an air conditioner system collects heat from either at least among outdoor heat exchangers of a cell proper, a fuel processor, and an exterior unit at the time of cooling operation, and is accumulated.

A radiator made to emit to the atmosphere when said heat remains.

[Claim 7]An exhaust heat utilizing air conditioning system of the fuel cell according to claim 6 installing a radiator in either the hot water storage tank side and among floor heating panels.

[Claim 8]An exhaust heat utilizing air conditioning system of the fuel cell according to claim 6, wherein a radiator is provided with a radiation fan.

[Claim 9]An exhaust heat utilizing air conditioning system of the fuel cell according to claim 2, wherein an air conditioning part of an air conditioner system is provided with a means to supply a part of heat generated at least from one side among a cell proper and a fuel processor to the exhaust heat use side heat exchanger of an interior unit at the time of dehumidifying operation, and to maintain the interior of a room with some heating.

[Claim 10]An exhaust heat utilizing air conditioning system of the fuel cell according to claim 1 characterized by comprising the following.

An inverter which an electric power system makes direct current power generated from a cell proper energize preferentially, and drives a compressor of an air conditioning part.

A converter which adjusts when direct current power generated from said cell proper remains, and is made to store electricity a battery.

A commercial inverter added to load from a system when direct current power generated from said cell proper remains.

[Claim 11]An exhaust heat utilizing air conditioning system of the fuel cell according to claim 2, wherein an air conditioning part of an air conditioner system chooses either for a refrigerant gas used for a compressor among the chlorofluorocarbon R410A, R407C, and NI carbon monoxide.

[Claim 12]An exhaust heat utilizing air conditioning system of the fuel cell according to claim 2, wherein a fuel processor chooses either among carbonization system hydrogen and kerosene as fuel gas.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention supplies heat energy required for the cooling operation of air conditioning, heating operation, dehumidifying operation, etc. to air-conditioning equipment, using skillfully the exhaust heat which comes out of a fuel cell, and relates to the exhaust heat utilizing air conditioning system of the fuel cell which aims at effective use of energy.

[0002]

[Description of the Prior Art]The latest fuel cell, for example, a polymer electrolyte fuel cell, can make shape compact, and electric generating power is high power density. promising as a power supply system for home residences, since a system is made to simplify furthermore and operation is possible — ** is carried out.

[0003]Application to an air conditioning system or cogeneration is considered as use of the exhaust heat out of which a polymer electrolyte fuel cell comes not only use of the power supply system for home residences but after electric power generating.

[0004]Exhaust heat of about 100 ** has come out from this polymer electrolyte fuel cell with generating of electrical energy.

[0005]On the other hand, exhaust heat of a combustion gas etc. has come also out of the fuel processing system which carries out refining of the fuel to hydrogen to heating of reforming reactions, such as a reformer, on the relation using a burner.

[0006]Thus, if the exhaust heat which comes out of the whole fuel cell system is abundant and utilizes exhaust heat for warm water, such as hot water supply and a bath, the heat carrier for air conditioning, etc., it will be considered one of the effective means of heat recollection. Incidentally, according to the trial calculation, the heat utilization combined efficiency with which the electrical and electric equipment and heat were doubled is also about 80% noting that heat recollection was fully made.

[0007]JP,10-311564,A and JP,11-132105,A are indicated by the invention which utilizes effectively the energy of both this electrical and electric equipment and heat, for example.

[0008]The former invention made the applied object the fuel cell drive air conditioning system, supplied indoors the steam generated from a cathode (oxidizing agent pole) via all the thermal-conversion form interior units, and uses it for an air conditioning and humidification.

[0009]In the latter invention, it is related with exhaust heat distribution apparatus and an exhaust heat utilizing system.

Therefore, the exhaust heat which came out of the fuel cell is distributed to a hot water panel, a hot water storage tank, etc. using the flow control valve and water pump of exhaust heat distribution apparatus.

[0010]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]Although both inventions indicated to JP,10-311564,A or JP,11-132105,A have the composition of performing heat utilization, such as heating, by the exhaust heat which comes out of a fuel cell, Since it did not have the composition of operating

an air conditioner directly using the electric power generated from a fuel cell, when changing into alternating current power from direct current power, there were the fault and inconvenience which the loss accompanying conversion generates.

[0011]Namely, the invention indicated to JP,10-311564,A or JP,11-132105,A, Both, since an air conditioner is not made to energize directly the direct current power generated from a fuel cell. For example, when making an air conditioner operate using the direct current power generated from a fuel cell, after supplying the direct current power once generated from a fuel cell to electric power system, alternating current power will be supplied to an air conditioner from the electric power system. In order to make electric power system energize the direct current power from a fuel cell in that case, since a direct current and a conversion-into-ac machine, for example, an inverter, were needed, the loss accompanying conversion had arisen.

[0012]The purpose of this invention is as follows.

It was made based on such a situation and utilize much more effectively the direct current power and exhaust heat which are generated from a fuel cell.

Let an air conditioner energize directly the direct current power generated from a fuel cell, and provide the exhaust heat utilizing air conditioning system of the fuel cell which aims at effective use of electrical energy further.

[0013]

[Means for Solving the Problem]An exhaust heat utilizing air conditioning system of a fuel cell concerning this invention. While generating direct current power when supplying fuel gas to an anode, supplying oxidant gas to a cathode and making each gas react as indicated to claim 1 in order to attain the above-mentioned purpose, While supplying a fuel cell system which generates exhaust heat, and direct current power generated from this fuel cell system and driving an air conditioner system, An electric power system which performs either at least among those which add a part for a surplus of said direct current power to accumulation of electricity and load from a system, It has an air conditioner system used for indoor heating, air conditioning, and dehumidification using exhaust heat generated from said fuel cell system, and a means which carries out hot water storing of the exhaust heat generated from said fuel cell.

[0014]An exhaust heat utilizing air conditioning system of a fuel cell concerning this invention, In order to attain the above-mentioned purpose, as indicated to claim 2, a fuel cell system, While having direct current power, a cell proper made to generate exhaust heat, and a fuel processor to which it is connected to this cell proper and refining of the fuel gas is carried out. It has an air conditioning part of an air conditioner system which uses one of a part of exhaust heat for heating heat at least among exhaust heat generated from exhaust heat generated from said cell proper, and said fuel processor.

[0015]When an electric power system makes a compressor of an air conditioning part energize and drive direct current power generated from a cell proper, a change in said direct current power is made to energize it preferentially not related, as indicated to claim 3 in order that an exhaust heat utilizing air conditioning system of a fuel cell concerning this invention may attain the above-mentioned purpose.

[0016]An exhaust heat utilizing air conditioning system of a fuel cell concerning this invention, While an air conditioning part of an air conditioner system is provided with an interior unit and an exterior unit which were classified mutually as indicated to claim 4 in order to attain the above-mentioned purpose, both an interior unit and an exterior unit are provided with a fan, a heat exchanger, and the exhaust heat use side heat exchanger.

[0017]An exhaust heat utilizing air conditioning system of a fuel cell concerning this invention, In order to attain the above-mentioned purpose, as indicated to claim 5, an air conditioning part of an air conditioner system, When heat remains also in minimum load operation of heat pump operation at the time of heating operation, it has a hot water storage tank which collects and stores a part of exhaust heat from either at least among a cell proper and a fuel processor.

[0018]An exhaust heat utilizing air conditioning system of a fuel cell concerning this invention, In order to attain the above-mentioned purpose, as indicated to claim 6, an air conditioning part of an air conditioner system, It has a hot water storage tank which collects and stores heat from

either at least among outdoor heat exchangers of a cell proper, a fuel processor, and an exterior unit at the time of cooling operation, and a radiator made to emit to the atmosphere when said heat remains.

[0019]In order that an exhaust heat utilizing air conditioning system of a fuel cell concerning this invention may attain the above-mentioned purpose, as indicated to claim 7, a radiator is installed in either the hot water storage tank side and among floor heating panels.

[0020]In order that an exhaust heat utilizing air conditioning system of a fuel cell concerning this invention may attain the above-mentioned purpose, a radiator is provided with a radiation fan as indicated to claim 8.

[0021]An exhaust heat utilizing air conditioning system of a fuel cell concerning this invention, in order to attain the above-mentioned purpose, as indicated to claim 9, an air conditioning part of an air conditioner system, At the time of dehumidifying operation, a part of heat generated at least from one side among a cell proper and a fuel processor was supplied to the exhaust heat use side heat exchanger of an interior unit, and it has a means to maintain the interior of a room with some heating.

[0022]An exhaust heat utilizing air conditioning system of a fuel cell concerning this invention, in order to attain the above-mentioned purpose, as indicated to claim 10, an electric power system, An inverter which makes direct current power generated from a cell proper energize preferentially, and drives a compressor of an air conditioning part, It has a converter which adjusts when direct current power generated from said cell proper remains, and is made to store electricity a battery, and a commercial inverter added to load from a system when direct current power generated from said cell proper remains.

[0023]In order that an exhaust heat utilizing air conditioning system of a fuel cell concerning this invention may attain the above-mentioned purpose, as indicated to claim 11, an air conditioning part of an air conditioner system chooses either for a refrigerant gas used for a compressor among the chlorofluorocarbon R410A, R407C, and NI carbon monoxide.

[0024]In order that an exhaust heat utilizing air conditioning system of a fuel cell concerning this invention may attain the above-mentioned purpose, as indicated to claim 12, a fuel processor chooses either among carbonization system hydrogen and kerosene as fuel gas.

[0025]

[Embodiment of the invention]The numerals which gave the embodiment of the exhaust heat utilizing air conditioning system of the fuel cell concerning this invention to the drawing and the drawing hereafter are quoted and explained.

[0026]Drawing 1 and drawing 2 are the outline distribution diagrams showing the embodiment of the exhaust heat utilizing air conditioning system of the fuel cell concerning this invention.

Drawing 1 is the whole outline distribution diagram showing the fuel cell system 59 among the exhaust heat utilizing air conditioning systems of a fuel cell, and drawing 2 is the whole outline distribution diagram showing the air conditioner system 60 among the exhaust heat utilizing air conditioning systems of a fuel cell.

[0027]The fuel cell makes the polymer electrolyte fuel cell the applied object as illustration among the exhaust heat utilizing air conditioning systems of the fuel cell concerning this invention.

[0028]The fuel cell system 59 concerning this embodiment is provided with the fuel processor (FPS;FuelProcessing System) 1 and the cell proper (CSA;Cell Stack Assembly) 2, and is constituted.

[0029]In accordance with the flow of the fuel F etc., in order the fuel processor 1 The fuel part 3, the desulfurizer 4, the burner 5a, It has composition provided with the heat exchanger 5b, the reformer 6, CO water gas shift reaction machine 7, CO selective oxidation machine 8, the steam separator 9, the refining service-water tank 10, the refining irrigating pump 11, the exhaust heat heat exchanger 12, and exhaust heat water supply pump 13 grade.

[0030]From the fuel part 3, hydrocarbon system fuel, for example, propane and town gas, or the kerosene gasified, for example chooses suitably the fuel F supplied to de**** 4, and it is used.

[0031]On the other hand, the cell proper 2 has composition provided with the anode 14, the cathode 15, the water cooling part 16, and battery-cooling-water pump 17 grade.

[0032]The air blower 18 and the heat-of-condensation exchanger 19 grade are provided in component parts common to the fuel processor 1 and the cell proper 2.

[0033]The power generation principle of a solid high polymer type fuel cell system provided with such composition is explained briefly.

[0034]When choosing propane among the fuel F, such as propane or kerosene, refining from propane to hydrogen gas is performed by the fuel processor 1. First, when the fuel F which chooses propane passes along the desulfurizer 4, for example, it is accommodated in the vessel, sulfur content is removed, and it joins the gaseous steam separated from the steam separator 9, and is supplied to the reformer 6 by activated carbon and zeolite adsorption.

[0035]This steam separator 9 makes the water supplied via the refining irrigating pump 11 and the water supply system 10a from the refining service-water tank 10 heat with the heat exchanger 5b and the burner 5a, is supplied to the reformer 6 as a gaseous steam, and is made to join the fuel F here. The steam separator 9 is making the refining service-water tank 10 collect the drain water separated from a gaseous steam via the water recovery system 10b.

[0036]On the other hand, in the reformer 6, a steam reforming reaction is performed by the fuel (propane) F and the steam which are supplied, and CO, CO₂, etc. are generated besides

hydrogen. A steam reforming reaction not only turns into an endoergic reaction, but in that case, the reformer 6 is used as a warmer.

[0037]By the way, if the refining CO concentration of a polymer electrolyte fuel cell of the fuel gas supplied to the anode 14 is high, the adverse effect of the catalyst bed (not shown) of the cell proper 2, etc. carrying out poisoning, activity power declining, and cell capability declining remarkably will come out of it. For this reason, CO needs to oxidize CO₂.

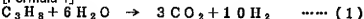
[0038]While this embodiment is a thing in consideration of such a point and equipping the downstream of the reformer 6 with CO water gas shift reaction machine 7 and CO selective oxidation machine 8, The air from the air blower 18 is supplied to CO selective oxidation machine 8, and while CO flows through CO water gas shift reaction machine 7 and CO selective oxidation machine 8 among the reformed gas generated with the reformer 6, oxidation promotion is carried out with a catalyst.

[0039]Although not illustrated, the catalytic-reaction temperature of the reformer 6 and CO selective oxidation machine 8, Differ, respectively and more than 100 [of the reformer 6] of CO selective oxidation machine 8 from hundreds of times Since the temperature gradient of 10 times, the upper stream of reformed gas, and the lower stream is large, The hydrothermal exchanger for lowering downstream temperature actually is needed, and it may have composition which provides a hydrothermal exchanger between CO water gas shift reaction machine 7 and CO selective oxidation machine 8, for example.

[0040]For example, when carrying out refining of the propane of the fuel F, the steam reforming reaction which omits the oxidation reaction to CO₂ from CO, and carries out through [of the whole] is based on the following (1) types.

[0041]

[Formula 1]



[0042]The reformed gas which passes CO selective oxidation machine 8 mainly consists of ingredients, such as hydrogen, carbon dioxide, and a steam. if these gases are supplied to the anode 14 of the cell proper 2, hydrogen gas should pass the catalyst bed (not shown) of the membrane electrode zygote MEA (Membrane Electrode Assembly; it is described as the following MEA) — proton H⁺ an electrolyte membrane (not shown), [flow through and] It is connected with oxygen in the air which flows through the cathode 15 by the air blower 18, and an electron, and water is generated.

[0043]Therefore, anode 14 - Very much, the cathode 15 becomes + pole and generates direct current power with potential. If electric load is made to exist between this potential, a function can be given as a power supply.

[0044]On the other hand, the gas which comes out from the exit of the anode 14 which remained

not contributed to power generation is used as combustion gas for heating, such as the burner 5a of the steam evaporation machine 5.

[0045] A steam which comes out from an exit of the cathode 15, and a steam in a combustion gas join combustion gas with the burner 5a of the steam evaporation machine 5, are collected on the tank 10 for refining via the heat-of-condensation exchanger 19, and are aiming at water independence by the fuel cell system 50.

[0046] Reaction temperature in a catalyst in MEA of the cell proper 2. Usually, circulate cooling water with the battery-cooling-water pump 17, and heat is made to radiate by the exhaust heat exchanger 12, and since 100 times or less are suitable, it is controlling by an electric controlling part (not shown) so that entrance-side circulating water temperature of the cell proper 2 becomes fixed, so that temperature of the cell proper 2 becomes less than it.

[0047] A medium (antifreeze solution) or warm water which carries out heat exchange to high temperature hot water from the water cooling part 16 of the cell proper 2, and can be warmed by the exhaust heat exchanger 12 in a solid high polymer type fuel cell system provided with such composition. The interior unit 22 of the air conditioning part 20 in the air conditioner system 60 shown in drawing 2 by the drive of the exhaust heat water supply pump 13 is supplied.

[0048] Warm water may be directly supplied to the interior unit 22 of the air conditioning part 20 from the battery-cooling-water pump 17 of the fuel processor 1 instead of the exhaust heat feed pump 13, without using the exhaust heat exchanger 12 for simplification of a solid high polymer type fuel cell system. Since warm water is directly supplied to the interior unit 22, it is based on thermal efficiency of the part improving.

[0049] The exhaust heat from the cell proper 2 may not remain in supply as a heat source to the air conditioning part 20, may be used as an object for hot water supply, and may be made to emit to the atmosphere from the radiator 41.

[0050] In this case, while the radiator 41 is provided with the radiation fan 42, it is installed in either among the hot water storage tank 40 and a floor heating panel.

[0051] Drawing 2 is an outline distribution diagram showing the air conditioner system 60 which is connected to the fuel cell system 50 and treated as one.

[0052] The air conditioner system 60 has composition provided with a refrigerant crossover to which the exterior unit 21 and the interior unit 22 of each other are connected while constituting the air conditioning part 20 in a split type classified into the exterior unit 21 and the interior unit 22.

[0053] The exterior unit 21 has composition including the compressor 23, the four-way valve 24, the outdoor heat exchanger 25, the outdoor fan 26, the exhaust heat use side heat exchanger 27a, and diaphragm mechanism 28 grade, for example.

[0054] The interior unit 22 is provided with the indoor heat exchanger 31, the indoor fan 32, the exhaust heat use side heat exchanger 27b, etc.

[0055] The exhaust heat use side heat exchanger 27a of the exterior unit 21 and the exhaust heat use side heat exchanger 27b of the interior unit 22, it may be made structure which made it arrange to the downstream of a fan (not shown) shown by each arrow of the outdoor heat exchanger 25 and the indoor heat exchanger 31, or formed a machine of the separate shipment style only in each exhaust heat heat exchanger.

[0056] Further again the air conditioner system 60 besides the three-way-type cutoff valve 39 which the exhaust heat water supply pump 13 of the fuel cell system 50 is made to open for free passage. A water pump. (P_2) 34, the 1st two-way-type cutoff valve. (V_1) It has composition provided with 35, the 2nd two-way-type cutoff valve (V_2) 36, the 3rd two-way-type cutoff valve (V_3) 37, the 4th two-way-type cutoff valve (V_4) 38, the hot water storage tank 40, the radiator 41, the radiation fan 42, and the 5th two-way-type cutoff valve (V_5) 43. It is not necessary to really [fuel cell] install the hot water storage tank 40 or the radiator 41, and the radiation fan 42 in an air conditioning system as one necessarily. Like the above-mentioned three-way-type cutoff valve 39, as long as the 1st two-way-type cutoff valve (V_1) 35 and the 2nd two-way-type

cutoff valve (V_2) 36 give the same function with one valve, what kind of valve may be sufficient as them.

[0057]A heating operation principle of the air conditioner system 60 provided with such composition is explained briefly.

[0058]A medium flow path of the four-way valve [in / in Table 1 / each mode of operation of heating operation, cooling operation, dehumidifying operation, and generating operation] 24, Existence of opening and closing of existence of operation of the radiation fan 42, the 1st two-way-type cutoff valve (V_1) 35 - the 5th two-way-type cutoff valve (V_5) 43, Existence of operation of link with a system, supply for an electric power surplus to a rechargeable battery (battery) or accumulation of electricity, the exhaust heat water supply pump (P_1) 13, and the water pump (P_2) 34 is summarized on a table.

[0059]

[Table 1]

№	運転モード	加熱	冷却	四方弁	三方弁	放熱ファン	P1	P2	V1	V2	V3	V5	V4	系統連系	Ａ'の判
1	暖房	室内機	運転	突給	Ａ'のＡ	停止	運転	停止	開	開	開	開	開	余剰分	余剰分
2		貯湯槽	運転	突給	Ａ'のＡ	停止	運転	停止	開	開	開	開	開又は閉	余剰分	余剰分
3	冷房	非利用	運転	放熱器	運転	運転	運転	停止	閉	閉	閉	閉	閉	余剰分	余剰分
4		貯湯槽	運転	放熱器	Ａ'のＡ	停止	運転	停止	開	開	開	開	開又は閉	余剰分	余剰分
5		Ａ'の貯湯	運転	放熱器	Ａ'のＡ	停止	運転	運転	開	開	開	開	開又は閉	余剰分	余剰分
6	除湿	室内機	運転	放熱器	Ａ'のＡ	停止	運転	停止	開	開	開	開	開	余剰分	余剰分
7	発電	貯湯槽	停止	—	Ａ'のＡ	停止	運転	停止	開	開	閉	閉	開又は閉	負荷分	余剰分
8		非利用	停止	—	放熱器	運転	運転	停止	閉	閉	閉	開	開	負荷分	余剰分

[0060]The electric power system 44 which drives the air conditioner system 60 in that case, The chopper 45 to which pressure up of the direct current power generated from the cell proper 2 is carried out as shown in drawing 3, When direct current power which carries out pressure up by this chopper 45 is a surplus, it has composition provided with the battery (rechargeable battery) 47 which adjusts to low-pressure direct current power (DC/DC), and is made to store electricity it by the converter 46, for example from high-pressure direct current power.

[0061]The inverter (DC/AC) 48 of the motor drive which is made to energize the electric power system 44 with the priority to the compressor 23 shown in drawing 2 regardless of whether the direct current power which carries out pressure up by the chopper 45 is surplus electric power, and is driven, It has composition provided with the commercial inverter (DC/AC) 51 which applies surplus electric power to the alternating current power from the system 49 and to which the electric load 50 is made to increase.

[0062]In the air conditioner system 60 provided with such an electric power system 44, With surplus electric power, it energizes preferentially independently via the chopper 45 and the inverter 48 from the cell proper 2 at the time of heating operation, The refrigerant gas of the high temperature high pressure sent out from the compressor 25 driven by the energization passes along the flow path of the solid line part of the four-way valve 24 shown in drawing 2, is supplied from the indoor fan 32 of the interior unit 22, is cooled by the indoor heat exchanger 31 by indoor air lower than the condensation temperature of a refrigerant gas, and is condensed. At this time, the indoor air from the indoor fan 32 turns into pre-heating in response to the high temperature heat from a refrigerant gas.

[0063]On the other hand, after the refrigerant gas condensed by the indoor heat exchanger 31 is supplied to the exterior unit 21 and extracted by the diaphragm mechanism 28, it serves as low temperature and low-pressure two-phases flow, is supplied from the outdoor fan 26, is heated by the outdoor heat exchanger 25 by outdoor air with high evaporating temperature of a refrigerant gas, and evaporates.

[0064]The refrigerant gas which evaporates in the outdoor heat exchanger 25 is returned to the compressor 23 through the flow path of the solid line part of the four-way valve 24, is

compressed again here, turns into hot and high-pressure gas, and is supplied to the indoor heat exchanger 31 of the interior unit 22.

[0065] In the exhaust heat use heating operation mode in which the exhaust heat from the cell proper 2 concerning this embodiment is used, to such usual heating operation. For example, the exhaust heat warm water supplied from the exhaust heat water supply pump 13 shown in drawing 1 and drawing 2. After supplying the exhaust heat use side heat exchanger 27b of the interior unit 22 and making the indoor air from the indoor fan 32 warm here, it returns to the exhaust heat water supply pump (P₁) 13 of the fuel cell system 59. The exhaust heat warm water from this exhaust heat water supply pump (P₁) 13, As shown in the column of No.1 of Table 1, the 1st two-way-type cutoff valve (V₁) 35 in the state of making close open, the 2nd two-way-type cutoff valve (V₂) 36, the 3rd two-way-type cutoff valve (V₃) 37, and the 5th two-way-type cutoff valve (V₅) 43. The radiator 41 is made to bypass and the indoor air from the indoor fan 32 is made to warm by the change of the three-way-type cutoff valve 39 by the exhaust heat use heat exchanger 27b of the interior unit 22.

[0066] In this case, since the exhaust heat temperature from the cell proper 2 is usually an around 60 °C elevated temperature to the condensation temperature of the indoor heat exchanger 31 by a refrigerant gas being around 40 °C. The blow-off temperature from the exhaust heat use side heat exchanger 27b located in the downstream of the indoor heat exchanger 31 shown by an arrow is raised, and the stable warm feeling can be maintained.

[0067] And the electric power system 44 is making the compressor 23 in the case of the exhaust heat use heating operation using the exhaust heat from the cell proper 2, energize and drive preferentially the direct current power generated from the cell proper 2 via the inverter 48, as shown in drawing 3.

[0068] Thus, since this embodiment is making the compressor 23 energize preferentially the direct current power from the cell proper 2 via the inverter 48, the burden of starting current decreases, the coefficient of performance (COP) of the compressor 23 becomes high, and it can perform heat pump operation with still higher efficiency.

[0069] Since this embodiment uses the exhaust heat from the cell proper 2 skillfully and is made to use it together combining the usual heating by the refrigerant gas from the compressor 23, it can be made economical and can perform stable heating operation.

[0070] When a surplus appears in the exhaust heat generated from the cell proper 2 at the time of the minimum load of the heat pump operation under above-mentioned space heating load operation, in this embodiment. For example, it is supplied from the exhaust heat water supply pump (P₁) 13 of the cell proper 2 shown in drawing 2, as exhaust heat warm water or the exhaust heat warm water from the fuel processor 1 is made to bypass with the radiator 41 and is shown in No.2 column of Table 1, the hot-water-storing mode of operation stored to the hot water storage tank 40 is performed.

[0071] This hot-water-storing mode of operation closes each of the 1st two-way-type cutoff valve (V₁) 35, the 3rd two-way-type cutoff valve (V₃) 37, and the 5th two-way-type cutoff valve (V₅) 43, as shown in drawing 2. In the state of making open the 2nd two-way-type cutoff valve (V₂) 36, for example, it is supplied from the exhaust heat water supply pump (P₁) 13, by the change of the three-way-type cutoff valve 39, the radiator 41 is made to bypass and exhaust heat warm water is supplied to the hot water storage tank 40. And when using this exhaust heat warm water for hot water supply, a bath, etc., the 4th two-way-type cutoff valve (V₄) 38 of the hot water storage tank 40 is opened.

[0072] When electric load remains, also in the heat pump heating operation at the time of above-mentioned exhaust heat use hot water storing the electric power system 44, As shown in drawing 3, while storing electricity a part for surplus electric power via the converter 46 at the battery (rechargeable battery) 47, it connects with the system 49 via the commercial inverter 51, and is used for the electric load 50 of other electric appliances as power.

[0073] Thus, by performing the hot-water-storing mode of operation during heating operation, this embodiment can use effectively the exhaust heat and surplus electric power from the cell proper 2, and can be contributed to effective use of earth resources. In this embodiment, since the exhaust heat use which comes out of the cell proper 2 is applied mainly to heating operation, the hot-water-storing quantity of heat stored to the hot water storage tank 40 has decreased comparatively. However, the hot water storage tank 40 can miniaturize only the part.

[0074] This embodiment may use as fuel the kerosene which gasifies the fuel supplied to the cell proper 2 although carbonization system hydrogen, for example, propane, is used. In this case, a running cost is cheap, and since the kerosene infrastructure is also fixed, the advantage using this system is large in the large cold district of especially heating needs.

[0075] This embodiment has a high coefficient of performance (COP) as a refrigerant gas used for the compressor 23. If either is chosen among the chlorofluorocarbon R410A in which the elevated-temperature condensation (70 °C - 80 °C) which can be used also as a heat source medium for hot water supply is possible, the chlorofluorocarbon R407C, and carbon dioxide CO₂, effective heating operation can be performed.

[0076] Although this embodiment combines the fuel processor 1 and the cell proper 2 as the fuel cell system 59, the direct current power and exhaust heat which oxygen is made to react to hydrogen and are generated are utilized skillfully and heating operation and hot-water-storing operation are performed. Since heating operation, hot-water-storing operation, etc. only use the electric power and the heat which are generated from the cell proper 2, they may carry out direct supply of the pure water matter to the cell proper 2, and may omit the fuel processor 1.

[0077] The heat which comes out of the heat-of-condensation exchanger 19 may be supplied to other equipment as warm water other than the refining service-water tank 10.

[0078] Next, the cooling operation mode for exhaust heat un-using in which the exhaust heat from the cell proper 2 is not used is explained.

[0079] The usual cooling operation reverses the four-way valve 24 shown in drawing 2, uses the flow path of a refrigerant gas as a dashed line portion, operates the outdoor heat exchanger 25 as a condenser, and is operating the indoor heat exchanger 31 as an evaporator.

[0080] The exhaust heat non-using cooling operation mode concerning this embodiment to this usual cooling operation, As shown in No.3 column of Table 1, each of the 1st two-way-type cutoff valve (V₁) 35, the 2nd two-way-type cutoff valve (V₂) 36, and the 3rd two-way-type cutoff valve (V₃) 37 is closed. In the state of making open the 5th two-way-type cutoff valve (V₅) 43, it is supplied from the exhaust heat water supply pump (P₁) 13, for example, exhaust heat warm water or the exhaust heat warm water from the fuel processor 1 by the change of the three-way-type cutoff valve 39. The radiator 41 is supplied and heat is made to emit to the atmosphere with the driving power of the radiation fan 42.

[0081] On the other hand, the hot-water-storing mode of operation which stores the exhaust heat from the cell proper 2 to the hot water storage tank 40 during exhaust heat non-using cooling operation, In the state of closing the 1st two-way-type cutoff valve (V₁) 35, the 3rd two-way-type cutoff valve (V₃) 37, and the 5th two-way-type cutoff valve (V₅) 43, and making open the 2nd two-way-type cutoff valve (V₂) 36 as shown in No.4 column of Table 1. For example, it is supplied from the exhaust heat water supply pump (P₁) 13, by the change of the three-way-type cutoff valve 39, the radiator 41 is made to bypass and exhaust heat warm water is supplied to the hot water storage tank 40. And when using this warm water for hot water supply, a bath, etc., the 4th two-way-type cutoff valve (V₄) 38 of the hot water storage tank 40 is opened.

[0082] On the other hand, as shown in No.5 column of Table 1, what is called the air conditioning powerful hot-water-storing mode of operation that uses hot-water-storing operation together during cooling operation pumps up the heat of condensation of the outdoor heat exchanger 25 of the air conditioning part 20, and uses it for the warm water heat of the hot water storage tank 40. That is, when the air conditioning part 20 performs cooling operation, the air conditioning powerful hot-water-storing mode of operation makes a dashed line portion reverse the four-way

valve 24, and makes the refrigerant gas of the high temperature high pressure which comes out of the compressor 23 condense by the outdoor heat exchanger 25, as shown in drawing 2. The heat generated in that case is given to the water supplied from a water pump (P_2) in the flow direction of the air of the outdoor fan 26 shown by an arrow toward the exhaust heat use heat exchanger 27a located in the downstream of the outdoor heat exchanger 25, and is stored in the hot water storage tank 40 as warm water.

[0083] At this time, each of the 1st two-way-type cutoff valve (V_1) 35 and the 5th two-way-type cutoff valve (V_5) 43 is closed, and each of the 2nd two-way-type cutoff valve (V_2) 36 and the 3rd two-way-type cutoff valve (V_3) 37 is opened. And for example, it is supplied from the exhaust heat water supply pump (P_1) 13, when storing exhaust heat warm water in the hot water storage tank 40 and using it for hot water supply, a bath, etc., the 4th two-way-type cutoff valve (V_4) 38 is opened.

[0084] Thus, during cooling operation, since this embodiment enables it to perform powerful hot water supply which collects the exhaust heat warm water which comes out of the refrigerant heat of condensation and the cell proper 2 of the outdoor heat exchanger 25 of the exterior unit 21 to the hot water storage tank 40, it can be made economical and can realize cooling operation with high energy efficiency.

[0085] The dehumidifying operation mode in which the exhaust heat from the cell proper 2 is used is explained.

[0086] Here, dehumidifying operation mode means the dehumidifying operation of the pre-heating taste which does not lower an indoor temperature.

[0087] Usually, although dehumidifying operation supplies the refrigerant gas from the compressor 23 to the indoor heat exchanger 31 via the course, the outdoor heat exchanger 25, and the diaphragm mechanism 28 which are shown with the dashed line of the four-way valve 24, evaporates a refrigerant gas and makes the interior of a room dehumidify here as shown in drawing 2. In that case, it is common that a room temperature must be lowered. However, in this embodiment, a room temperature is warmed using cell exhaust heat.

[0088] When performing such operation, the 1st two-way-type cutoff valve (V_1) 35 is opened. Where each of the 2nd two-way-type cutoff valve (V_2) 36, the 3rd two-way-type cutoff valve (V_3) 37, and the 5th two-way-type cutoff valve (V_5) 43 is closed. The exhaust heat which comes out of the cell proper 2 is used for example, it is supplied from the exhaust heat water supply pump (P_1) 13, exhaust heat warm water is supplied to the exhaust heat use heat exchanger 27b, and heat is made to emit toward the interior of a room here.

[0089] Thus, since this embodiment uses the exhaust heat which comes out of the cell proper 2, supplies the exhaust heat warm water supplied from the exhaust heat water supply pump (P_1) 13 to the exhaust heat use heat exchanger 27b and heats the interior of a room, the comfortable dehumidification environment which has the chill in which a room temperature falls in neither a rainy season term nor autumn can be made to maintain it.

[0090] The generating operation mode performed without finally being caught by the season which uses the air conditioner system 60 is explained.

[0091] This generating operation mode is classified into the cell exhaust heat use mode shown in No.7 column of Table 1, and cell exhaust heat the mode in which it does not use shown in No.8 column of Table 1.

[0092] As shown in drawing 3, the former exhaust heat use mode supplies preferentially the direct current power generated from the cell proper 2 to the inverter (DC/AC) 48 via the chopper 45, and drives the compressor 23. A part is stored electricity for surplus electric power with the battery (rechargeable battery) 47 via the converter (DC/DC) 46. Furthermore, while making the electric load 50 increase via the commercial inverter (DC/AC) 51 in addition to the alternating current power from the system 49, the remainder of surplus electric power, The exhaust heat warm water which uses the exhaust heat which comes out of the cell proper 2, and

is supplied from the exhaust heat water supply pump (P₁) 13, In the state of closing each of the 1st two-way-type cutoff valve (V₁) 35, the 3rd two-way-type cutoff valve (V₃) 37, and the 5th two-way-type cutoff valve (V₅) 43, and opening the 2nd two-way-type cutoff valve (V₂) 36. By the change of the three-way-type cutoff valve 39, the radiator 41 is made to bypass and the hot water storage tank 40 is supplied. And when using this exhaust heat warm water for hot water supply, a bath, etc., the 4th two-way-type cutoff valve (V₄) 38 of the hot water storage tank 40 is opened.

[0093]While the latter cell exhaust heat mode in which it does not use takes the same mode of operation as **** to generating operation, The exhaust heat warm water supplied from the exhaust heat water supply pump (P₁) 13, In the state of closing each of the 1st two-way-type cutoff valve (V₁) 35, the 2nd two-way-type cutoff valve (V₂) 36, and the 3rd two-way-type cutoff valve (V₃) 37, and opening the 5th two-way-type cutoff valve (V₅) 43. By the change of the three-way-type cutoff valve 39, the radiator 41 is supplied and heat is thrown away into the atmosphere with the radiation fan 42.

[0094]Thus, since this embodiment performs heating-and-cooling operation, hot-water-storing operation, etc. using the exhaust heat generated from the cell proper 2 while performing generating operation using the direct current power generated from the cell proper 2, it can be conjointly made economical with effective use of direct current power, and can perform high operation of energy efficiency.

[0095]

[Effect of the Invention]The exhaust heat utilizing air conditioning system of the fuel cell concerning this invention as the above explanation, The air conditioning part driving means which utilizes preferentially the direct current power generated from a cell proper, Since it has ** and the air conditioning means, dehumidification, and the hot-water-storing means of utilizing effectively the heat energy generated from a cell proper while it has a power storage means which conserves the surplus electric power of the direct current power, and a means to which the load of a system is made to increase, the electric power supply whose energy efficiency it is economical and is high, and a heat double wage can be performed simultaneously.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]The whole outline distribution diagram showing the embodiment of a fuel cell system among the exhaust heat utilizing air conditioning systems of the fuel cell concerning this invention.

[Drawing 2]The whole outline distribution diagram showing the embodiment of an air conditioner system among the exhaust heat utilizing air conditioning systems of the fuel cell concerning this invention.

[Drawing 3]The block diagram showing the electric power system applied to the exhaust heat utilizing air conditioning system of the fuel cell concerning this invention.

[Description of Notations]

- 1 Fuel processor
- 2 Cell proper
- 3 Fuel part
- 4 D****
- 5 Steam evaporation machine
- 5a Burner
- 5b Heat exchanger
- 6 Reformer
- 7 CO water gas shift reaction machine
- 8 CO selective oxidation machine
- 9 Steam separator
- 10 Refining service-water tank
- 10a Water supply system
- 10b Water recovery system
- 11 Refining irrigating pump
- 12 Exhaust heat heat exchanger
- 13 Exhaust heat water supply pump
- 14 Anode
- 15 Cathode
- 16 Water cooling part
- 17 Battery-cooling-water pump
- 18 Air blower
- 19 Heat-of-condensation exchanger
- 19a Residual gas recovery system
- 20 Air conditioning part
- 21 Exterior unit
- 22 Interior unit
- 23 Compressor
- 24 Four-way valve
- 25 Outdoor heat exchanger
- 26 Outdoor fan

27a and 27b The exhaust heat use side heat exchanger
28 Diaphragm mechanism
31 Indoor heat exchanger
32 Indoor fan
34 Water pump
35 The 1st two-way-type cutoff valve
36 The 2nd two-way-type cutoff valve
37 The 3rd two-way-type cutoff valve
38 The 4th two-way-type cutoff valve
39 Three-way-type cutoff valve
40 Hot water storage tank
41 Radiator
42 Radiation fan
43 The 5th two-way-type cutoff valve
44 Electric power system
45 Chopper
46 Converter
47 Battery
48 Inverter
49 System
50 Electric load
51 Commercial inverter
59 Fuel cell system
60 Air conditioner system

[Translation done.]